

Комплект блоков контроля трансформаторных
подстанций (КТП).

Руководство по эксплуатации.

ИЯЦТ. 467756.009 РЭ КТП

Ред. 2 от 02.11.2010

Настоящий документ содержит особенности установки и эксплуатации комплекта блоков контроля трансформаторных подстанций (КТП) в составе:

- блок контроля и выделения программ КВП ИЯЦТ.467756.007,
- блок датчиков тока и напряжения исполнения ДТН ИЯЦТ.468241.003 или исполнения ДТН ИЯЦТ.468241.003-01,
- блок датчиков тока ДТ ИЯЦТ.468241.001.

Оглавление

1.	Назначение.....	3
2.	Порядок установки.....	5
3.	Подготовка к эксплуатации.....	7
4.	Порядок работы.....	9

1. Назначение

1.1. Комплект блоков контроля трансформаторных подстанций (далее КТП) применяется в Цифровом оборудовании звукового вещания с модулями расширения¹ (ОТЗВУК-Р) ИЯЦТ.465412.023 для непрерывного индикационного измерения и контроля электрических и акустических параметров распределительных фидеров (РФ) и общей шины (ОШ) на трансформаторных подстанциях (ТП) или блок-станциях (БС) распределительной сети проводного вещания (ПВ).

Все измерения и контроль параметров осуществляются без прерывания вещания.

Для обслуживания до 4-х РФ применяется комплект КТП в составе: блок КВП (ИЯЦТ.467756.007) и блок ДТН.

Для обслуживания от 5 до 12 РФ применяется комплект КТП в составе: блок КВП, блок ДТН и блок ДТ (ИЯЦТ.468241.001).

На объектах распределительной сети ПВ с номинальным уровнем напряжения 1-й программы ПВ — 120 В применяется комплект КТП с блоком ДТН ИЯЦТ.468241.003.

На объектах распределительной сети ПВ с номинальным уровнем напряжения 1-й программы ПВ — 240 В применяется комплект КТП с блоком ДТН ИЯЦТ.468241.003-01.

Комплект КТП применяется на объектах распределительной сети ПВ с номинальным уровнем напряжения несущих частот сигналов 2-й и 3-й программ ПВ в диапазоне 20...50 В. При этом номинальные уровни напряжения несущих частот (78 и 120 кГц) могут быть разными.

Комплект КТП применяется на объектах распределительной сети ПВ с максимальным значением тока, протекающего по любому из подключаемых к блокам ДТН и ДТ распределительных фидеров – 7 А.

КТП применяется в оборудовании ОТЗВУК-Р ИЯЦТ.465412.023 с высотой секции 6U.

1.2. КТП обеспечивает:

- одновременное измерение всех параметров для любого количества (от 1 до 12) РФ,
- индикационное измерение модуля входного сопротивления РФ на любой из задаваемых частот в полосе 1, 2 и 3-ей программ ПВ,
- индикационное измерение сопротивления изоляции проводов РФ относительно земли,
- контроль наличия напряжения частотой 50 Гц на РФ относительно земли,
- индикационное измерение среднеквадратических уровней 1, 2 и 3-ей программ ПВ,
- возможность местного метрологического и акустического контроля 1, 2 и 3-ей программ ПВ на ОШ.
- возможность местного визуального контроля наличия 1, 2 и 3-ей программ ПВ на ОШ (при дополнительной установке в секцию оборудования ОТЗВУК-Р блока Индикаторов квазипикового уровня (ИКУ) ИЯЦТ.467756.038),

- возможность организации обратных (от места установки блока до, например, центральной станции проводного вещания (ЦСПВ)) каналов звуковой частоты для дистанционного метрологического, акустического или визуального контроля 1, 2 и 3-ей программ ПВ (при дополнительной установке в секцию оборудования ОТЗВУК-Р блока Кодера (К4Р-В ИЯЦТ.467756.021-22 или К2Р-В ИЯЦТ.467756.021-24)),
 - возможность получения результатов измерений, контроля своего состояния и изменения режимов работы дистанционно обслуживающим персоналом с помощью программ управления², установленных на ПЭВМ,
 - местную аварийную индикацию.
- 1.3. КТП может применяться на БС или ТП и в комплекте с другими блоками оборудования ОТЗВУК-Р обеспечивают полный контроль этих объектов распределительной сети ПВ.

Примечания: 1. Описание оборудования ОТЗВУК-Р содержится в его Руководстве по эксплуатации ИЯЦТ.465412.023 РЭ.

2. Программами управления являются Инсталлятор ИЯЦТ.00018 и Система сетевого управления (ССУ) ИЯЦТ.00017. Описание Инсталлятора содержится в его Руководстве оператора ИЯЦТ.00018 34. Описание ССУ содержится в ее Руководстве системного программиста ИЯЦТ.00017 32.

2. Порядок установки.

- 2.1. После извлечения блоков комплекта КТП из упаковочной тары проведите их внешний осмотр: на них не должно быть видимых повреждений.
- 2.2. Перед установкой блоков убедитесь, что питание секции оборудования ОТЗВУК-Р выключено. При этом тумблер на блоке (блоках) питания (БП) должен быть установлен в положение “О” и светодиод в верхней части лицевой панели БП не должен светиться.
- 2.3. Установите блок КВП в соответствующий слот секции и зафиксируйте его винтами на лицевой панели. При установке блока в секцию учитывайте, что слева от него должен располагаться блок ДТН, имеющий ширину 3-х стандартных блоков (60 мм), и далее слева, при необходимости, блок ДТ, имеющий ширину 2-х стандартных блоков (40 мм). Следуйте Руководству по эксплуатации (раздел 4 “Порядок установки и подготовки к работе”) блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ.
- 2.4. Установите блок ДТН слева от блока КВП и зафиксируйте его винтами на лицевой панели. Следуйте инструкции по монтажу блока ИЯЦТ.468241.003 ИМ.

Внимание! Убедитесь, что к блоку ДТН подключена нормированная цепь заземления. Цепь заземления должна соответствовать ГОСТ 464-79 “Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов проводного вещания и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления”.

- 2.5. Установите, при необходимости обслуживания свыше 4-х РФ, блок ДТ слева от блока ДТН и зафиксируйте его винтами на лицевой панели. Следуйте инструкции по монтажу блока ИЯЦТ.468241.001 ИМ.
- 2.6. Соедините ленточным кабелем, входящим в комплект монтажных частей блока КВП, разъемы на лицевой стороне блоков КВП, ДТН и ДТ.
- 2.7. Подключите к блокам комплекта КТП кабели внешних цепей.

Внимание! Убедитесь, что к комплекту КТП подключены все используемые на объекте распределительные фидеры.

- 2.8. Включите питание секции оборудования ОТЗВУК-Р. Для этого переведите тумблер на блоке (блоках) питания (БП) в положение “I”, проконтролируйте загорание светодиода зеленого цвета в верхней части лицевой панели БП.
- 2.9. Если после включения питания секции оборудования ОТЗВУК-Р на блоке КВП загорелся светодиод красного цвета, то, нажимая кнопку “АВАРИЯ” на блоке УК добейтесь отображения на индикаторах УК сообщения от данного блока. При этом светодиод на блоке КВП начнет мигать. Далее следуйте Руководству по эксплуатации (раздел 5 “Аварийные сообщения местной индикации”) блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ.

При первичной установке КТП в секцию оборудования ОТЗВУК-Р на индикаторах блока УК будет отображаться следующая комбинация символов (сверху вниз): «6» «Н» «?». Эта комбинация означает, что блок КВП (головной процессорный блок КТП) установлен в слот N 6 секции (это наиболее часто используемое место установки, реже используются другие слоты) и требуется инициализация КТП в составе секции оборудования ОТЗВУК-Р. Для проведения

инициализации нажмите на УК кнопку “АВАРИЯ” и удерживайте ее в течение нескольких секунд (до загорания всех сегментов индикаторов УК (комбинация символов: «8.» «8.» «8.»)). После этого отпустите кнопку “АВАРИЯ” на УК и проконтролируйте, что светодиод красного цвета на блоке КВП погас.

2.10. После описанных процедур с помощью программ управления¹ установите требуемые режимы работы КТП. Режим работы и текущее состояние КТП отражаются в параметрах блока КВП. Их состав и описание приведены в Руководстве по эксплуатации (раздел **Ошибка! Источник ссылки не найден.** «Описание параметров») блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ. Параметры, определяющие режимы работы КТП, могут быть изменены эксплуатационным персоналом и сохраняются в энергонезависимой памяти блока КВП. Благодаря этому, установленный режим работы КТП восстанавливается после перерывов в электропитании. Кроме того, параметры сохраняются также в энергонезависимой памяти блока УК ИЯЦТ.468365.021, что позволяет восстановить прежний режим работы даже при замене в секции одного КТП на другой. Эти параметры могут быть просмотрены и изменены с помощью программ управления. Кроме изменяемых параметров существуют также контролируемые параметры, отражающие текущее состояние блоков КТП и результаты измерений. Они также доступны персоналу с помощью программ управления, но только для их контроля.

Примечания: 1. Программой управления может быть Инсталлятор ИЯЦТ.00018, поставляемый вместе с оборудованием, или Система сетевого управления (ССУ) ИЯЦТ.00017. Инсталлятор подключается к секции через порт RS-232 на блоке УК. Система ССУ соединяется с секцией либо также через порт RS-232 на блоке УК, либо удаленно через другие секции ОТЗВУК-Р, связанные с данной по каналам сетевого управления, наличие и возможности которых определяются установленными в оборудовании блоками.

2. Для контроля персоналом аварийных состояний КТП обеспечивает также местную индикацию (см. Руководство по эксплуатации (раздел 5 “Аварийные сообщения местной индикации”) блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ.).

2.11. При необходимости удаления КТП из секции (например, для замены или ремонта) придерживайтесь следующего порядка:

- Подготовьте заглушки, входящие в комплект монтажных частей КТП для блоков ДТН и ДТ.
- Выключите питание секции оборудования ОТЗВУК-Р (см. п.2.2).
- Отсоединяйте по очереди разъемы с подключенными кабелями РФ от блоков ДТ и ДТН и немедленно подсоединяйте к этим разъемам заглушки.
- Отсоедините ленточный кабель от блоков КВП, ДТН и ДТ.
- После этого можете удалить блоки КТП из секции, предварительно выкрутив фиксирующие их винты.

Требование подключения заглушек связано с тем, что кабели РФ подключаются к КТП в разрыв. Поэтому, при отсутствии заглушек все РФ будут отключены от общей шины объекта.

3. Подготовка к эксплуатации.

В данном разделе приведен порядок анализа показаний измеренных параметров КТП в предэксплуатационный период и действий персонала по подготовке к постоянной эксплуатации.

3.1. После подачи программ вещания на объект, на котором установлен КТП, произведите слуховой контроль 1, 2 и 3-ей программ ПВ. Для этого подключайте стереонаушники (со штекером диаметром 3,5 мм) последовательно к контрольным выходам блока КВП (разъемы “1”, “2”, и “3” на лицевой панели блока) и оцените качество звукового сигнала. Не должно быть слышно заметных искажений и наложений программ.

В случае отсутствия сигналов ЗВ всех программ проверьте правильность распайки кабелей на разъеме “Ф 1-4” блока ДТН.

В случае обнаружения заметных искажений на контрольном выходе 2-й и (или) 3-й программ проверьте номинальный уровень несущих частот этих программ (78 и 120 кГц) – он должен быть в диапазоне 20...50 В. Приведите уровень несущих частот в соответствие с этими требованиями. Если требования выполняются, а искажения на контрольном выходе 2-й и (или) 3-й программ, тем не менее, присутствуют - замените КТП.

Для оценки корректности измерения сопротивления изоляции необходимо оценить полосу передачи сигналов 1-й программы. Для этого подключите к разъему “ЗВ” блока КВП прибор Измеритель параметров звуковых каналов (ИЗК) ИЯЦТ 411733.011. Выход 1-й программы: контакты 3 и 7, общий 1 (распайку кабеля на разъеме “ЗВ” см. раздел 2, табл. 4.1 Руководства по эксплуатации блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ). На приборе ИЗК включите режим “селективное измерение уровня (анализ спектра)” и проанализируйте примерно в течении 20...30 минут во время вещания наличие спектральных компонент ниже 50 Гц.

Внимание! Если в указанной полосе обнаружится присутствие компонент с уровнем превышающем -50 дБ (по показаниям ИЗК), то измерения сопротивления изоляции будут **достоверными только во время перерыва вещания 1-й программы.**

3.2. Для дальнейшей оценки корректности измерения сопротивления изоляции разрешите измерение параметров ВСЕХ 12 фидеров (независимо от того, сколько фидеров реально подключено к КТП). Разрешение измерений см. п. 7.12.1 Руководства по эксплуатации блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ. В зависимости от результатов проверки по предыдущему пункту данную проверку может потребоваться проводить только во время перерыва вещания. Установите время измерения 12 минут (п. 7.7.1 Руководства по эксплуатации блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ). По истечении примерно 26 минут проконтролируйте результаты измерения сопротивления изоляции по всем 12 фидерам. По фидерам, которые реально не подключены к КТП, значение должно быть >65кОм. Проанализируйте результаты измерений по реально подключенным к КТП фидерам. Если какое-нибудь значение меньше 200 Ом, значит, измерения по другим фидерам не будут достоверны. Это связано с тем, что измерения проводятся без отключения фидеров от общей шины объекта и большая часть измерительного тока, который формирует КТП, будет стекать на аварийный фидер, резко снижая точность измерений по остальным фидерам. Устраните

замыкание на землю аварийного фидера и повторите процедуру измерений. Если опять обнаружите фидер с сопротивлением меньше 200 Ом, обслужите данный фидер. Повторяйте данные процедуры до тех пор, пока результаты измерений по всем фидерам позволят сделать вывод, что общее сопротивление изоляции объекта превышает 200 Ом (рассчитывается по формуле параллельного включения сопротивлений изоляции всех фидеров). На этом подготовка к измерениям сопротивления изоляции заканчивается.

- 3.3. На корректность измерений сопротивлений нагрузки на частотах 2-й и 3-й программ определяющим образом влияет несколько факторов. Например, состав тракта прохождения этих программ от передатчиков до общей шины (ОШ) объекта (различные устройства обхода и согласования), характер нагрузки, которую создают распределительные фидера (например, разная реактивная составляющая сопротивлений изоляции проводов фидера, значительно влияющая на этих частотах). Это приводит к существенной асимметрии сигналов этих программ на ОШ. Для компенсации подобных влияний на конкретном объекте требуется определить поправочные коэффициенты и ввести их в изменяемые параметры блока КВП.

Для определения поправочных коэффициентов желательно использовать эталонное сопротивление с заранее известным (измеренным метрологическими средствами) значением импеданса на частотах 78 и 120 кГц. Диапазон рекомендуемых значений импеданса эталонного сопротивления 200...1500 Ом. В случае наличия такого сопротивления его необходимо подключить как эквивалент РФ вместо одного из фидеров. Далее установите разрешение измерения на КВП только для одного РФ (где подключено эталонное сопротивление). Установите время измерения 3 минуты. Установите “Частота изм. Знагр.” 400 Гц. Измерения желательно производить на синусоидальном сигнале 400 Гц, подаваемом на передатчики 2-й и 3-й программ с уровнем не ниже -12 дБ. Допускается использование реального вещательного сигнала. По истечении примерно 7 минут зафиксируйте результаты измерений сопротивления нагрузки на эквиваленте РФ на частотах 2-й и 3-й программ. Далее поделите заранее известное значение сопротивления для частот каждой программы на соответствующие полученные значения. Это и есть поправочные коэффициенты. Поправочные коэффициенты для сопротивлений нагрузок на частотах 2-й и 3-й программ единые для всех 12 фидеров.

В случае невозможности использования эталонного сопротивления допускается использование любого существующего РФ. Порядок действий как описано выше. Вместо известного значения импеданса эталонного сопротивления в этом случае следует подставить значения измерений данного фидера, полученные при помощи других метрологически обеспеченных средств измерения.

4. Порядок работы

- 4.1. Установите значение параметра блока КВП “Частота изм. Знагр.” 400 Гц. Это требование связано с тем, что в спектре реального сигнала ЗВ чаще всего присутствуют именно эта спектральная составляющая. Поскольку для измерений сопротивлений нагрузок на частотах трех программ ПВ используется реальный вещательный сигнал, то при установке другого значения этого параметра измерение может производиться не всегда (из-за отсутствия в интервалы измерений в спектре программы установленной спектральной компоненты) и в таких случаях вместо результатов будет отображаться символ “—”.

В период проведения контрольных измерений, когда вместо вещательного сигнала передается синусоидальный, допускается установка этого параметра на частоту этого сигнала. После окончания измерений снова установите этот параметр в значение 400 Гц.

- 4.2. Разрешите измерение всех реально подключенных к КТП фидеров.
- 4.3. Установите значение параметра блока КВП “Интервал измерений” равным не менее 2 x (количество разрешенных к измерению фидеров) минут. Это требование связано с тем, что в условиях использования для измерений сопротивления нагрузок напряжения реального сигнала ЗВ, указанное значение является минимальным интервалом для достаточного статистического анализа на частоте 400 Гц.

В период проведения контрольных измерений, когда вместо вещательного сигнала передается синусоидальный, допускается установка этого параметра на значение 1 x (количество разрешенных к измерению фидеров) минут. После окончания измерений снова установите этот параметр в исходное значение.

- 4.4. Если при подготовке к эксплуатации по п.0 выяснилось, что измерения сопротивления изоляции будут достоверными только во время перерыва вещания 1-й программы, то порядок действий должен быть следующим. Администратор базы данных ССУ, под контролем которой будет находиться данный КТП, должен сформировать профиль для блока КВП, управляющий в задаваемые интервалы времени (например, ночной перерыв вещания) включением и выключением параметра КВП “Измерение сопротивления изоляции”. Описание параметра содержится в Руководстве по эксплуатации (раздел **Ошибка! Источник ссылки не найден.** «Описание параметров», п. 7.13 «Изменяемый параметр “Измерение сопротивления изоляции”») блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ. В этом случае измерение сопротивления изоляции будет производиться в заданные интервалы времени, а в другие интервалы будет отображаться последнее достоверное измеренное значение для каждого разрешенного к обслуживанию РФ.
- 4.5. Внесите, определенные при подготовке к эксплуатации по п.3.3, поправочные коэффициенты сопротивлений нагрузки на частотах 2-й и 3-й программ в соответствующие изменяемые параметры блока КВП. Описание этих параметров содержится в Руководстве по эксплуатации (раздел **Ошибка! Источник ссылки не найден.** «Описание параметров», п. 7.7.6 «Изменяемые параметры “Калибр-ка Rнагр. 2, 3”») блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ.
- 4.6. После указанных установок КТП готов к постоянной эксплуатации. Если в процессе эксплуатации возникнут аварийные ситуации (загорится светодиод

красного цвета на блоке КВП), следуйте Руководству по эксплуатации (раздел 5 “Аварийные сообщения местной индикации”) блока КВП ИЯЦТ.467756.007 РЭ.

- 4.7. Если в процессе эксплуатации измеренное значение сопротивления изоляции какого-нибудь РФ станет меньше 200 Ом, значит, измерения по другим фидерам не будут достоверны (по причине указанной в п.3.2.). Устраните замыкание на землю данного фидера и повторите процедуру измерений.
- 4.8. Периодически (раз в год, летом (в период наибольшего просыхания грунта)) проверяйте сопротивление цепи заземления, подключенной к блоку ДТН, на соответствие ГОСТ 464-79.